



Munich Personal RePEc Archive

War Machine, Peace Machine: Input-Output Analysis as a Case Study of Public Intervention

Akhabbar, Amanar

University of Lausanne, Centre Walras-Pareto

12. September 2006

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/30348/>
MPRA Paper No. 30348, posted 17. April 2011 / 09:52

Machine de guerre, machine de paix : le cas de l'analyse *input-output* comme modèle pour l'intervention publique.

Amanar AKHABBAR, Université Paris 1 (GRESE)*

2006

Résumé

L'analyse *input-output* constitue un modèle particulier pour l'intervention publique. Elle doit son succès à la combinaison d'une théorie à un modèle et à un instrument. C'est une approche dans la science et pour l'action. L'articulation entre une dimension explicative, descriptive et prescriptive se comprend comme une manifestation du « projet moderne » des Lumières. En effet, la science est prise dans un double programme de vérité et de progrès, ce que nous montrons dans le cas de l'analyse *input-output*.

Abstract

Input-output analysis constituted a particular way of state intervention. Its success was due to the connection of a theory to a model and an instrument. It was a tool for science and for action. This articulation of an explanatory, a descriptive and a prescriptive dimension may be understood as an expression of the "modern project" inherited from the enlightenment. Indeed, science undertakes a double program of truth and progress that is analysed in this text in the case of input-output analysis.

INTRODUCTION

« Au commencement de la guerre j'ai reçu une lettre du bureau des statistiques du ministère du Travail. Je ne connaissais personne là-bas, mais on m'écrivait que le président des États-Unis avait demandé au département du travail de faire des études sur la situation économique de l'après-guerre. C'était en 1941-1942. Toute l'industrie était mobilisée, mais on craignait pour l'après-guerre une dangereuse situation de chômage. La lettre disait que les responsables du Bureau des statistiques cherchaient une méthode pour aborder cette question ; par accident, ils avaient trouvé et lu mon livre. Ils en ont conclu que cette méthode serait certainement applicable aux études des situations économiques, à l'évolution des conditions économiques et surtout à la question de l'emploi quand la structure de la demande change ».

Wassily Leontief in Rosier (1986), pp.85-87

Cette longue citation est le récit par Wassily Leontief¹ d'un moment crucial pour l'économie appliquée, celui où des gouvernants se saisissent des outils analytiques et des méthodologies des scientifiques pour mettre en œuvre leur politique. Les professeurs d'université deviennent alors, aux yeux des administrations de guerre, des experts de tel ou tel rang, autorisés ou non au secret défense. Leontief travaille avec le *Bureau of Labor Statistics* (ce qu'il appelle le bureau des statistiques du ministère du travail) tout au long de la guerre, sur la question de l'emploi après la démobilisation mais aussi, avec le Pentagone, sur d'autres sujets comme les bombardements stratégiques des industries allemandes...

C'est durant ces quatre années, de 1942 à 1945, que se forment le nom, la réputation et certains outils de l'analyse *input-output*. En effet, avant 1941, Leontief est un économiste à Harvard qui doit sa réputation à ses travaux d'économétrie sur l'estimation des fonctions d'offre et de demande ainsi qu'à

* Ce travail a été financé par le CNRS dans le cadre de l'ACI « Histoire de l'équilibre général comme savoir » du GRESE (Université Paris 1) et du Centre Walras-Pareto (Université de Lausanne).

¹ Wassily Leontief (1905-1999). D'origine russe Leontief est né à Munich et vit à Saint-Petersbourg jusqu'à ce qu'il quitte l'URSS en 1925. Résident dans la République de Weimar, il soutient sa thèse à Berlin en 1928. Il émigre aux États-Unis en 1931 où il devient assistant à Harvard à partir de 1932. Leontief publie les articles fondateurs sur l'étude des relations interindustrielles en 1936 et 1937. Un ouvrage est édité en 1941, *The Structure of American Economy*.

son travail sur les courbes d'indifférence. Il a certes publié deux articles et un livre sur « la structure de l'économie américaine », une étude des relations interindustrielles aux États-Unis qui se veut une application de l'équilibre général walrasien², mais ces travaux n'ont pas été remarqués, effacés par le succès de la *Théorie Générale* de Keynes, paru en même temps ; le livre s'est mal vendu et n'a que peu d'écho dans les milieux académiques. Comme en témoigne la correspondance de Leontief³, c'est dans les administrations de guerre américaines, à l'*Office of Strategic Services (OSS)* notamment, que se fabrique l'analyse *input-output*. Comme la marque d'une appropriation, ce n'est pas Leontief qui nomme « *input-output analysis* » cette approche nouvelle, mais bien les agents de l'*OSS*. Pourtant, ce n'est qu'une appropriation, qui certes transforme en partie les travaux de Leontief⁴, mais l'essentiel est déjà là, concocté dans les bureaux de l'université de Harvard à Cambridge, dès le début des années trente.

Partant des travaux sur les relations interindustrielles de Leontief (1936) (1937) (1941), le *Bureau of Labor Statistics* en collaboration avec Leontief, s'emploie à la collecte de données et à la construction de tableaux entrées-sorties, mais aussi à la formulation d'un modèle mathématique de prévision économique (le modèle ouvert de Leontief⁵) et au développement de machines et de calculateurs permettant de déterminer les solutions du modèle.

Bien que formulé initialement pour répondre à des questions très différentes, le modèle de Leontief est mobilisé pour savoir si la démobilisation ne va pas ramener l'économie américaine à la situation d'avant guerre, c'est-à-dire à la dépression économique⁶.

Innovateur⁷, Leontief met en place, avant la *Cowles Commission*⁸, la chaîne de production de savoirs qui va caractériser la science économique pour les décennies à venir: la constitution de bases de données, la fabrication de modèles mathématiques adaptés à la question posée et le développement d'outils mathématiques et informatiques pour la résolution des modèles mathématiques. Les besoins pour la mise en œuvre de l'analyse *input-output* supposent un engagement financier et humain lourd qui va mobiliser des ressources très diverses comme celle des agences fédérales mais aussi de l'armée de l'air, des fondations privées de recherche (la *Ford Foundation* ainsi que la *Rockefeller Foundation* en particulier), des universités et des entreprises privées (IBM s'investit mais aussi des entreprises qui utilisent l'analyse *input-output*). A ce réseau de commanditaires et de financiers s'ajoute celui issue de la division du travail entre statisticiens, comptables nationaux, économistes, mathématiciens, informaticiens etc.

C'est cette organisation, à laquelle Leontief mais aussi Ragnar Frisch, Jan Tinbergen ou encore Richard Stone contribuent, que l'on retrouve après-guerre aussi bien dans les instituts de statistique et de prévision nationaux, que dans les grandes organisations internationales, à l'ONU, à l'OCDE ou encore à la Banque Mondiale. Cette organisation bénéficie du prestige de la planification ainsi que des circonstances particulières de la reconstruction en Europe où la planification constitue une méthode largement acceptée et employée. Dans le même temps, avec l'analyse *input-output*, Leontief a ouvert

² Sur les origines de l'analyse *input-output* voir Akhabbar et Lallement (2005). Pour un autre regard, voir aussi Kurz et Salvadori (2000).

³ Dans le cadre du projet *Histoire des Savoirs* nous avons pu dépouiller une partie des archives et de la correspondance de Leontief lors d'un séjour de recherche à Harvard en mai-juin 2004.

⁴ Voir sur ce sujet Kohli (2001).

⁵ Ce modèle permet de déterminer les prix et les quantités d'équilibre (général) pour une demande finale donnée et une répartition de la valeur ajoutée donnée.

⁶ Pour des raisons non élucidées ce n'est pas l'approche macroéconométrique qui est choisie mais celle, encore plus confidentielle, de Leontief.

⁷ On peut penser que Leontief s'est inspiré de l'institut dirigé par Adolf Löwe à Kiel où Leontief a travaillé (de même que Neisser et Marschak). Marschak dirige la *Cowles Commission* durant la seconde guerre mondiale jusqu'en 1947. En Europe, Ragnar Frisch et Jan Tinbergen, ont déjà ouvert la voie.

⁸ La *Cowles Commission for Research in Economics* est fondée en 1932 par l'homme d'affaire et économiste Alfred Cowles. Fondée pour soutenir l'*Econometric Society*, la *Cowles Commission* est, entre 1932 et 1955, le fer de lance de la recherche mathématique, économétrique et statistique en économie aux États-Unis. D'abord installée à Colorado Springs, elle se déplace d'abord à Chicago en 1939 avant de rejoindre l'Université de Yale à New-Haven depuis 1955. Dirigée entre autres par Jacob Marschak et Tjalling Charles Koopmans, s'y sont associés Oskar Lange, Kenneth Arrow, Gérard Debreu ou encore Herbert Simon, la *Cowles* a été le centre de la formation de la science économique moderne. Sur les relations entre Leontief et la *Cowles Commission* voir Akhabbar (2005).

la voie à l'application de la théorie de l'équilibre général, des méthodes économétriques aux méthodes de calibrage des modèles d'équilibre général calculables, des tableaux entrées-sorties aux matrices de comptabilité sociale.

De la collecte des données à la construction de modèles mathématiques, l'image d'une chaîne de production (de savoirs) est à peine allégorique, dans la mesure où il s'agit bien d'une nouvelle division du travail, d'un type nouveau d'organisation sociale qui va du bureau de collecte statistique au laboratoire de recherche universitaire. L'écosystème économique mis en place pendant la seconde guerre mondiale, va après des soubresauts (dont l'épisode hystérique du Maccarthysme n'est pas des moindres) être maintenu et renforcé durant l'ère keynésienne⁹.

L'analyse *input-output*, comme méthode d'économie appliquée, c'est-à-dire cherchant à construire des concepts mesurables et à proposer des protocoles effectifs de mesures mais aussi à mettre en place et guider la politique économique, constitue un prototype d'association entre la science et le gouvernement économique et politique. Rendre compte de l'émergence de l'analyse *input-output* comme méthode de l'économie appliquée et comme chaîne de production de savoirs associant objectifs scientifiques et objectifs d'intervention publique, c'est d'abord *historiciser* l'action publique et l'économie appliquée, comme le propose Alain Desrosières (2003a). Pourtant, les circonstances historiques de la configuration de l'État et du marché ne suffisent pas à rendre compte de la nouvelle forme que prend l'économie appliquée avec le développement des États à partir de la fin du 19^e siècle.

En effet, c'est l'alliance entre le savoir théorique des économistes dans une configuration socio-historique particulière et une certaine configuration épistémologique qui caractérise le développement de l'économie appliquée. Ce n'est pas l'institutionnalisme et l'historicisme qui, en Allemagne, aux États-Unis ou encore en URSS, ont nourri le développement de l'économie appliquée. Au contraire, ce sont le plus souvent les branches les plus théoriques et les plus formalisées de l'économie qui ont été le matériau analytique de l'intervention publique. C'est le cas de la macroéconomie mais aussi de la théorie de l'équilibre général avec les modèles de Leontief, la programmation linéaire¹⁰ et l'analyse d'activité. L'analyse *input-output* en tant que méthode d'économie appliquée, est à la fois une théorie, un modèle et un instrument : la théorie renvoie en partie à la théorie de la production de Walras et en partie à la théorie classique des systèmes économiques¹¹ ; le modèle est celui qui établit les relations entre les quantités et les prix¹² ; enfin, l'instrument c'est à la fois le langage matriciel et le tableau économique comme mode de représentation.

Cette communication étudie du point de vue de l'histoire de l'économie appliquée cette configuration particulière, sociopolitique et épistémologique, dans le cas de l'analyse *input-output*. En effet on montre que l'analyse *input-output* n'est pas seulement apparue comme expression d'une certaine configuration de l'État et du marché (comme un outil de contrôle économique) mais aussi à l'intérieur d'une certaine configuration de la science dans le jeu social. Héritière des Lumières et de Quesnay en particulier, l'analyse *input-output* est prise dans un double programme de vérité et de progrès. Dans ce cadre elle est à la fois une approche descriptive (explicative, vérité) et prescriptive (politique économique, progrès).

Après un rappel des débats sur les formes de l'économie appliquée (partie 1), on étudie l'influence de Quesnay et du « projet moderne » des Lumières sur la formulation de l'analyse *input-output* comme à la fois un programme de vérité et de progrès (partie 2). De là on questionne ce « projet moderne » de

⁹ Cette combinaison de méthodes scientifiques sera adaptée autant à des objectifs militaires qu'à des fins pacifiques. Ainsi un collègue de Leontief rapporte qu'alors qu'il tentait de vendre à l'ONU un grand calculateur pour entre autres inverser des matrices de Leontief, en mettant en avant l'intérêt pour la paix et le développement économique d'une telle approche, il argumentait auprès de l'armée américaine qu'une telle machine serait très utile pour la guerre !

¹⁰ Aux États-Unis avec Dantzig et en URSS avec Kantorovitch (mais elle n'est mise en pratique qu'aux États-Unis). La programmation linéaire (et son rapprochement avec la théorie des jeux) est employée autant pour des questions d'intervention publique que pour des problèmes de gestion privée.

¹¹ En effet, la théorie de Leontief peut aussi bien être interprétée dans un cadre walrassien (avec des coefficients constants) que dans un cadre « classique » (ou néoricardien) comme le propose Samuelson dès les années quarante avec le théorème de non-substitution. Leontief de son côté s'est largement inspiré de l'école classique et de la vision de l'économie comme un flux circulaire, tout en faisant référence au modèle Walras-Cassel.

¹² Il existe plusieurs modèles de Leontief : le modèle statique fermé (où la demande finale est endogène) ; le modèle statique ouvert (demande finale exogène) ; le modèle dynamique (ouvert ou fermé).

l'analyse *input-output* dans le cas de la révolution soviétique et de l'affirmation de l'État interventionniste aux États-Unis au 20^e siècle (partie 3). Pour finir on interroge la relation entre le déclin du « projet moderne » à partir de la fin des années 1960 et la remise en question de fait de l'analyse *input-output* (mais aussi de la macroéconométrie) comme outil d'intervention publique (Partie 4).

L'ECONOMIE APPLIQUEE

On se propose de revenir dans un premier temps sur les récents débats sur la place de l'économie appliquée et de la mesure en économie. Pour ce faire notre interrogation suit deux axes : (1) l'articulation entre l'économie appliquée et la science économique ; (2) la relation entre l'économie appliquée et le développement des États au 20^e siècle.

L'épistémologie de l'économie appliquée

L'économie appliquée a d'abord été pensée à travers sa relation à la science économique telle que les économistes eux-mêmes la concevaient. Au début du 20^e siècle, John Neville Keynes (1891) distinguait deux significations de l'économie appliquée : « *Une science peut être appliquée de deux manières : la première, par l'explication des faits particuliers ; la seconde pour permettre d'éclairer les problèmes de conduite* (politique économique) » (*Ibid.*, p.58). Autrement dit, le terme 'économie appliquée' est marqué d'une ambiguïté : l'application renvoie autant aux faits singuliers qu'à la 'pratique'. Par là, l'économie appliquée est autant un art qu'une science.

La science économique se caractérise par la place qu'elle donne à la théorie : le noyau dur de l'économie politique est la *théorie* économique, comme le pensait déjà Ricardo. Ce dernier était un adepte « *de ce que l'on appelle aujourd'hui le « modèle d'explication hypothético-déductif », déniant vigoureusement la possibilité aux faits de parler d'eux-mêmes.* » (Blaug (1980), p.53). L'économie politique développe une méthodologie qui cherche à protéger son noyau dur théorique et marginaliser la dimension appliquée de l'économie.

Pour Roger E Backhouse. et Jeff Biddle, tous acceptaient l'idée que « *l'application est quelque chose que l'on fait à partir d'un corps théorique préexistant ou un ensemble de principes prédéfinis (...) dont la nature est complètement indépendante de ce qui peut arriver lors du processus d'application* » ((2000a), p.6). Ainsi l'économie appliquée est articulée à la science économique de telle manière que cette dernière ne puisse pas être contaminée par l'expérience, c'est-à-dire par la politique économique et la mesure¹³. Au cours de la première moitié du 20^e siècle et jusqu'à la fin des années 1960, la relation entre la théorie économique pure et l'économie appliquée va maintenir cette hiérarchie favorable à l'économie pure mais assouplie par l'idée que la théorie doit être testée contre la réalité. Avec Lionel Robbins (1932) cette manière de faire culmine et il écarte à la fois les questions de politique économique et surtout la mesure et la falsification des théories.

En conclusion, la science économique s'est affirmée en écartant de son noyau dur (la théorie économique), les questions d'expériences, c'est-à-dire qui ont trait à l'application aux faits singuliers. Néanmoins, alors que la stratégie d'immunisation contre l'analyse factuelle est très nette, les relations sont plus ambiguës avec l'art de la gouvernance économique.

Cette priorité donnée à la théorie se reflète dans la manière de faire de l'histoire de la pensée économique. Dans la mesure où ce sont des économistes qui le plus souvent écrivent l'histoire de l'économie (appliquée ou non), il n'est pas surprenant de constater que « *à quelques grandes exception près, notamment pour la monnaie et le système bancaire, la plupart des histoires de la pensée économique assignent à l'économie appliquée une place distincte et marginale, à côté de ce que les auteurs regardent comme de la théorie pure à qui est accordée la place dominante* » (Backhouse Roger E. et Biddle Jeff (2000a)). Reflet de la structuration du champ disciplinaire et de l'épistémologie courante, l'histoire de la pensée économique privilégie largement la théorie à l'application en quelque sens que ce soit.

¹³ Hormis les institutionnalistes allemands et américains qui adoptent le plus souvent des positions opposées à ces principes, la théorie ne doit rien attendre par ailleurs de l'application aux faits singuliers.

Il reste que l'histoire de l'économie appliquée devient un *no man's land* déserté par la profession et aisément investi par des approches hétérodoxes. L'histoire de l'économie appliquée comme l'histoire d'une marginalité est laissée aux acteurs mêmes de l'économie appliquée¹⁴.

État et économie appliquée

L'histoire de l'économie appliquée relève d'avantage d'une histoire externaliste que de l'histoire de la science économique. Ainsi Judy Klein (1997), souligne que l'important est « *dans la comparaison des contextes dans lesquels se sont développés les outils analytiques* » (Klein (1997), p.20).

De fait, l'économie appliquée, où l'économie est mesurée ou alors où l'économiste tire des principes pratiques de conduite de politique économique, va prendre une forme nouvelle avec le développement de l'État. La mesure en économie (et son usage pour guider la pratique) n'est pas un phénomène récent, mais elle ne prend une forme systématique qu'à partir seulement de la fin du 19^e siècle. En particulier, la question de la mesure du cycle des affaires (*business cycles*) a été centrale en la matière et s'accompagne de l'ouverture d'instituts d'étude des cycles aussi bien en Europe continentale qu'aux États-Unis¹⁵.

Alors, comme le note Mary Morgan, « *la vague d'intérêt pour la mesure plonge ses racines autant dans la recherche professionnelle que la demande politique (...). Mais ce sont les besoins des économies de guerre et d'entre-deux guerres, en particulier la grande dépression, qui ont amenés à l'augmentation massive de la collecte de données par l'État et ses agences.* » (Morgan (2003), p.282). Lorsque le rôle fort est donné à la demande politique, le développement de l'économie appliquée se résume à l'analyse des effets des évolutions de la demande sociale sur les outils analytiques de l'économie appliquée. Pour Alain Desrosières « *les travaux historiques traitant des relations réciproques entre l'État et la connaissance économique n'insistent que peu sur les modes de description statistique spécifiques aux divers configurations historiques de l'État et du marché* » (Desrosières (2003b), p.553).

Dans cette perspective, il devient possible de distinguer entre différentes configurations sociopolitiques : l'État ingénieur, l'État libéral, l'État providence, l'État keynésien, l'État néolibéral (Desrosières (2003a) (2003b)). L'État ingénieur, notamment, où l'État se substitue directement à l'initiative privée, trouve dans l'idée de plan son moyen d'action. L'économie est vue comme une seule grande entreprise, idée que l'on retrouve chez les économistes soviétiques des années vingt mais aussi chez Wassily Leontief avec ses tableaux interindustriels. C'est le cas en particulier des économies de guerre (aux États-Unis pendant la seconde guerre mondiale) ou alors des État ingénieurs comme en France.

L'État keynésien intervient sur la demande globale et veille à l'équilibre économique via les politiques monétaires et budgétaires. S'il s'appuie aussi sur la comptabilité nationale, celle-ci est plutôt une comptabilité agrégée. En suivant cette approche, la dynamique historique de la théorie devient secondaire comparée à celle des formations sociales.

Théorie économique et économie appliquée

Le développement de l'économie appliquée n'est pourtant pas déconnecté de celui de la science économique. Ainsi que le note Theodore Porter, « *dans les sciences économiques et sociales en particulier, l'impulsion faite pour mettre en contact des mesures pratiques et des outils théoriques a été le fait des demandes des administrations autant que des attentes universitaires. Celles-ci sont parfois en conflit, mais ceci ne devrait pas nous faire oublier les multiples manières par lesquelles les unes et les autres se sont réciproquement adaptées* » (Porter (2001), p.20).

Il devient alors évident que l'économie appliquée, dans la mesure où elle aborde le domaine de la pratique et le domaine de la mesure, est à la fois inscrite dans les modalités de l'intervention publique et s'inscrit aussi dans le projet de la science économique¹⁶.

¹⁴ Ainsi Lawrence Klein (Bodkin, Klein et Marwah (1991)), Judy Klein (1997), Mary Morgan (1990) entre autres.

¹⁵ Oskar Morgenstern en Autriche, Adolf Löwe dans la République de Weimar (à Kiel), et Wesley Clair Mitchell aux États-Unis (au NBER, New-York) par exemple, dirigeant de tels instituts de recherche.

¹⁶ Par conséquent, l'économie appliquée doit être comprise à travers les influences à la fois des configurations sociopolitiques (approche externaliste) et celles des développements de la science économique (la théorie économique).

En retour il apparaît fallacieux de faire l'histoire de la science économique en dehors de celle de ses contextes. Ceci ne peut-être fait qu'en prenant ses distances avec l'épistémologie normale de la science économique décrite précédemment. Cette épistémologie normale suppose que la théorie est formulée de manière indépendante de la mesure et de la pratique: l'économie appliquée *applique* et la théorie flotte dans des mondes abstraits. L'histoire de l'économie appliquée ne peut reprendre cette distinction et, comme le souligne Mary S. Morgan, gagne à partir du postulat que la science économique (*economics*) a toujours eu deux aspects dans la tradition occidentale : une science de l'économie politique et l'art de la gouvernance économique (Morgan (2003), p.275). Si l'épistémologie normale au 20^e siècle a cherché à distinguer ces deux aspects en différenciant une économie positive et une économie normative, cette distinction semble superficielle et il apparaît que l'économie appliquée a toujours été indissociable de la science économique.

Il n'est plus alors possible de distinguer deux histoires, celle de l'économie appliquée (pratique et mesure) et celle de l'économie politique (science et vérité). L'une est solidaire de l'autre. En conséquent, l'étude de l'évolution de l'économie appliquée ne peut se faire sans associer aux configurations sociopolitiques celles épistémologiques de régulation de la vérité. On montre dans ce qui suit que l'émergence de l'analyse *input-output* correspond au projet moderne de la science et à un régime particulier de vérité qui est l'héritage des Lumières. Ce projet moderne rend vaine la distinction entre théorie et art dans la mesure où le projet scientifique moderne est non seulement tourné vers la vérité mais aussi vers le progrès social. La science est donc nécessairement à la fois théorie et application.

LA MATRICE MODERNE DE L'ANALYSE *INPUT-OUTPUT* : LES LUMIERES ET LES TEMPS MODERNES¹⁷

« L'étude statistique présentée dans les pages qui suivent est définie comme une tentative de construction (...) d'un tableau économique des États-Unis pour l'année 1919. Il y a cent cinquante années, lorsque Quesnay publiait pour la première fois son fameux schéma, ses contemporains et ses disciples l'acclamaient comme la meilleure « invention » depuis les lois de Newton. Cette idée d'interdépendance générale existant entre les différentes parties d'un système économique est devenue aujourd'hui le fondement de l'analyse économique. »

Leontief (1936), p.105

En suivant la vision qu'ont les économistes de l'économie politique, et en particulier la distinction faite entre l'économie positive, l'économie normative et la marginalité de l'économie appliquée, ceux-ci ont cherché à défendre une certaine pureté de la théorie économique. La méthodologie de Lionel Robbins est symptomatique de ce fantasme de pureté.

Pourtant, rien ne permet de valider cette idée d'une pureté de la théorie économique. En retour, il n'est plus possible de songer à l'économie appliquée comme si elle relevait d'une autre logique que celle de la théorie économique. L'une et l'autre ne sont pas imperméables aux questions de leur temps et ceci est inscrit dans la naissance même de l'économie politique au 18^e siècle.

En particulier, l'étude du tableau économique de Quesnay, que l'on a coutume de considérer comme l'inspirateur de l'analyse *input-output*¹⁸, est révélatrice de l'encastrement de l'économie appliquée et de la science économique. Avec Quesnay il est impossible de distinguer où commence l'une et où s'arrête l'autre, reflétant par là la double préoccupation de la science économique, préoccupation qu'elle hérite des Lumières : la vérité et le progrès.

¹⁷ L'expression « temps modernes » ne renvoie pas à la distinction des historiens entre l'époque moderne et l'époque contemporaine, ou encore à l'âge classique et l'âge moderne. L'expression « temps modernes » désigne la période de la fin du 17^e siècle au milieu du 20^e siècle qui se caractérise par le développement des sciences et de l'industrialisation.

¹⁸ Voir note 18, page suivante.

Lumières et Modernes

L'histoire dans laquelle nous inscrivons l'économie appliquée est empruntée au récit que font les postmodernes de la fin des grands récits¹⁹. Autrement dit, le récit des Temps Modernes débute avec les Lumières au 18^e siècle²⁰. En rappelant la connivence de la science économique et du projet des Lumières, on ne peut manquer de souligner la contradiction d'une économie politique qui se veut *pure* et qui est dans le même temps non seulement ancrée dans un programme de Vérité (la raison-science) mais aussi de Progrès (la raison-action).

Comme le souligne Jean-François Lyotard, « *la pensée et l'action des XIX^e et XX^e siècle sont gouvernés par l'Idée de l'émancipation de l'humanité. Cette Idée s'élabore à la fin du XVIII^e siècle dans la philosophie des Lumières et la Révolution française. Le progrès des sciences, des techniques, des arts et des libertés politiques affranchira l'humanité tout entière de l'ignorance, de la pauvreté, de l'inculture, du despotisme et ne fera pas seulement des hommes heureux, mais, notamment grâce à l'Ecole, des citoyens éclairés, maîtres de leur destin.* » (Lyotard (1988-2005), p.125). Le projet moderne fonde la légitimation et l'autorité de la science et de l'action, sur la Vérité et le Progrès. C'est un projet optimiste qui repose sur la perfectibilité de l'homme : « *Chaque siècle ajoutera de nouvelles lumières à celles qui l'aura précédé ; et ces progrès, que rien désormais ne peut arrêter et suspendre, n'auront d'autres bornes que celles de la durée de l'univers* » (Condorcet (1782) in (1795)). Pour Condorcet « *l'espèce humaine (doit) s'améliorer (...) par de nouvelles découvertes dans les sciences et dans les arts, et par une conséquence nécessaire, dans les moyens de bien être-être particulier et de prospérité commune* » (Ibid., p.267).

Le « projet moderne » c'est une manière de penser simultanément la Vérité et le Progrès, la Science et l'Action. Il véhicule avec lui, comme on le verra, une conception de la représentation scientifique qui use de l'analogie avec la machine et qui prend pour modèle la science physique.

C'est dans ce grand canevas qu'il faut resituer l'histoire de l'analyse *input-output*, en commençant par François Quesnay.

Quesnay, inspirateur de l'analyse input-output

Souvent cité comme inspirateur de l'analyse *input-output*²¹, François Quesnay, chef de file des physiocrates et complice des encyclopédistes, paraît emblématique de ce double programme (vérité et progrès) des Lumières. Comme le note Jean Cartelier, « *l'élaboration de la théorie (de Quesnay), tout en étant contrainte et façonnée par la nécessité de respecter la cohérence interne, est une réponse à des problèmes du temps et fait elle-même partie de la réalité sociale de l'époque* » (Cartelier (1991), p.10).

Les travaux économiques de Quesnay sont stimulés et constituent une réponse à la situation économique de la France du milieu du 18^e siècle, sous Louis XV. Les difficultés de l'Ancien Régime mettent au premier plan la question de la fiscalité qui draine avec elle la question de l'ensemble du fonctionnement de l'économie et de la société. Persuadé de la nécessité de réformer le Royaume, Quesnay n'en manque pas moins de justifier l'organisation sociale sous l'Ancien Régime : « *La description économique de l'ordre naturel figuré par le Tableau apparaît comme l'aboutissement d'une réflexion politique visant à réformer la monarchie et l'ensemble de la société française tout en maintenant l'ordre ancien* » (Ibid., p.21). S'extrayant de problèmes de justification morale et religieuse, Quesnay « *va montrer que la société est fondamentalement un ensemble de relations monétaires entre différentes classes, chacune ayant un rôle économique précis* » (Ibid., p.20).

Il reste que le rapport de Quesnay à la modernité est problématique. Pour Jean Cartelier, « *le Tableau économique est donc moins l'annonce des temps nouveaux qu'une rationalisation de l'ordre ancien, auquel les formes modernes de l'activité économique doivent se subordonner.* » (Ibid., p.64). Pourtant si le discours peut paraître rétrograde, la méthode et le principe mis en œuvre sont bien ceux des Lumières.

¹⁹ En ce sens nous nous démarquons de la pensée postmoderne dans la mesure où il nous semble que celle-ci ne fait que proposer un nouveau grand récit.

²⁰ Ce qui ne signifie pas que l'époque classique du 17^e siècle, et Descartes en particulier, en est exclue. Comme les encyclopédistes, on peut voir en Descartes le premier représentant français des Lumières.

²¹ Nous ne revenons pas sur ce point largement discuté ailleurs. Leontief lui-même faisait en 1936 le lien entre son tableau des relations interindustrielles et le tableau économique de Quesnay. Voir Barna (1975), Phillips (1955), Maital (1972).

En effet, pour Quesnay, « *toute la science économique consiste à diriger leur marche vers la plus grande reproduction possible, par la connaissance des résultats physiques qui assurent à l'action de la société la renaissance et la durée des dépenses* » (Quesnay (1991), p.154). Son programme est un programme de Vérité et de Progrès :

« *Il est encore nécessaire que les connaissances pratiques et lumineuses que la nation acquiert par l'expérience et la réflexion se réunissent à la science générale du gouvernement ; afin que l'autorité souveraine, toujours éclairée par l'évidence, institue les meilleures lois et les fasse observer exactement pour la sûreté de tous, et pour parvenir à la plus grande prospérité possible de la société* » (Quesnay (1991), p.238).

On est assez loin semble-t-il, à première vue, de l'épistémologie positiviste que l'économie adoptera au 20^e siècle²². En fait, il nous semble que cette articulation entre un programme de Vérité et un programme de Progrès est caractéristique de la science économique jusqu'aux années 1970²³. On privilégie une vision de continuité et non pas de rupture. Ainsi que le note Mary S. Morgan la science économique est bien « *la science de l'économie politique et l'art de la gouvernance économique* » (Morgan (2003), p.275).

Le tableau économique en même temps qu'il est une théorie économique qui relève de la science économique est aussi un instrument qui permet de servir un propos politique. Il est l'un et l'autre. Si l'un et l'autre ne répondent pas à la même logique (vérité et efficacité politique), il n'en reste pas moins qu'ils peuvent être examinés à l'intérieur de chacune de ces logiques. Le tableau économique sert un propos politique et la théorie économique de Quesnay : « *Quesnay l'utilise comme un modèle au sens moderne* » (*Ibid.*, p.37). C'est aussi une technologie de savoir nouvelle pour l'arithmétique politique. En ce sens, le modèle de Quesnay est à sa manière un amas de représentations diverses et de stratégies multiples. Dans le même temps, les questions d'économie *politique* prennent sens à l'intérieur autant d'une configuration sociohistorique que d'une configuration particulière de régulation de la vérité à l'intérieur de la science.

Comme le disent Catherine Larrère et Judith Miller, « *faire de l'économie, en France, au XVIII^e siècle, est, à l'évidence, une façon de faire de la politique* » (Larrère in Miller (2000), p497) : « *to « do economics » was to do politics* » (Miller, *Ibid.*).

Les représentations

Faire de l'économie c'est faire de la politique. Mais alors, sur quel schéma repose ce *do politics* ? Nous montrons ici que la représentation sur laquelle repose la description de l'ordre naturelle est elle-même prise dans la double logique du descriptif et du normatif : le vocabulaire de la description est celui du contrôle.

Le mode de représentation en dit long sur le *Tableau*. « *Le tableau était une machine visuelle qui aide au calcul de la création et de la distribution de la richesse dans la nation, et était aussi utilisé pour enseigner la théorie physiocratique* » (Charles (2004), p.449). A l'époque de Quesnay, la science doit être utile et conduire à des travaux dans la chirurgie (Quesnay n'était-il pas médecin ?) et l'horlogerie par exemple. Cette vision est défendue par la Société des Arts, alors très influente sur les communautés scientifiques. Quesnay va défendre, en médecine comme ailleurs, la réunion de deux pratiques : celle des médecins de cabinets et celles des cliniciens ; c'est-à-dire qu'il appelle de ses vœux la réunion de l'expérience et de la théorie, de l'art et de la science : « *Chacun doit reconnaître que cette théorie et cette expérience ne peuvent exister sans que l'une ne donne naissance à l'autre : autrement elles sont des fictions ou des noms sans réalité parce que la véritable théorie ne peut nous rapporter que des choses expérimentées et observées dans la nature, et l'expérience ne peut rien établir ou justifier avec précision sans supposer en préambule la connaissance de la distinction des circonstances particulières dans lesquelles les expériences ont lieu* » (Quesnay (1736) in Charles (2004), p.ii-iii)²⁴.

²² Dans ce qu'il est convenu d'appeler le *mainstream* ; mais pas seulement...

²³ Ce « projet moderne » se transforme au cours du temps, mais il reste centré autour de ces termes de progrès et de vérité... Nous laissons de côté, provisoirement, la question de l'influence du romantisme et le retournement de l'idéologie libérale au 19^e siècle, faisant la place aux socialismes et collectivismes.

²⁴ Voir les corporations au 18^e siècle (barbiers, chirurgiens).

L'importance de l'expérience pour la science n'implique pas seulement une certaine proximité au réel mais aussi un ensemble d'outils analytique, technique, pédagogique. Une démonstration abstraite doit alors pouvoir donner lieu à une expérience. D'où la force de représentation du tableau économique²⁵. D'où aussi le besoin de supports autres que purement langagiers, de supports visuels, de métaphores, d'analogies.

Le tableau économique est alors une véritable innovation dans la technologie des savoirs. C'est l'idée que le tableau économique, en tant que modèle, est le médiateur entre la théorie physiocratique et le monde de l'expérience. Ce nouveau mode de représentation va marquer l'esprit de ses commentateurs : « *le tableau économique est autant une œuvre d'art (une image) qu'une œuvre scientifique (un tableau)* » (Charles (2004), p.456). Il faut ici jouer sur le triple sens du mot tableau : un tableau comme une image peinte, un tableau comme une représentation abstraite d'une structure de données et un tableau comme mise en forme d'une représentation graphique des données. Le *Tableau économique* est une œuvre visuelle à part entière.²⁶

La machine

La représentation dépasse donc les relations économiques qu'elle exprime. Pour Quesnay la référence à la circulation sanguine mais aussi au modèle mécanique est nette : « *L'ordre et la marche de cette machine (la société) sont fixés décisivement par son auteur* » (Quesnay (1991), p.154). Là encore Quesnay est annonciateur de ce qui va suivre, dans l'image omniprésente du corps social comme corps mécanique. C'est peut être aussi là l'une des clé de compréhension de l'égalité « *faire de l'économie = faire de la politique* » : la représentation entre dans l'image du contrôle et de l'ordre.

Simone Meyssonier a montré qu'il existe une similitude entre le mécanisme d'une horloge à zigzags et le modèle de Quesnay²⁷. Cette similitude n'est pas fortuite, c'est que la représentation emprunte à la mécanique et participe de la grande fascination pour les automates au 18^e siècle. Pour Foucault, « *les fameux automates (...) n'étaient pas seulement une manière d'illustrer l'organisme ; c'étaient aussi des poupées politiques, des modèles réduits de pouvoir* » ((1975), p.160-161²⁸).

La machine conçue par Quesnay, un système hydraulique représentant la circulation sanguine, et l'idée même du tableau économique sont de connivence. En fait représenter c'est dominer, mettre en ordre, commander. Comme le note Michel Foucault : « *le tableau au XVIII^e siècle c'est à la fois une technique de pouvoir et une technique de savoir. Il s'agit d'organiser le multiple, de se donner un instrument pour le parcourir et le maîtriser ; il s'agit de lui imposer un « ordre »* » (Foucault (1975), p.174).

De fait, « *la constitution de « tableaux » a été un des grands problème de la technologie scientifique, politique et économique du XVIII^e siècle : aménager des jardins de plantes et d'animaux, et bâtir en même temps des classifications rationnelles des êtres vivants ; observer, contrôler, régulariser la circulation des marchandises et de la monnaie et construire par là-même un tableau économique qui puisse valoir comme principe d'enrichissement (...) : autant d'opérations jumelles où les deux constituants _distribution et analyse, contrôle et intelligibilité_ sont solidaires l'un de l'autre* » (Ibid.). L'image de la machine est aussi une technologie de savoir. Appliquée au système

²⁵ Pour Michel Foucault, cette manière de faire l'analyse de la richesse relève d'une disposition générale dans l'épistémé de l'âge classique. Celle-ci installe la science sur le mode de la représentation (« *nomenclature et taxinomie* ») : « *le centre du savoir au XVII^e et XVIII^e siècle, c'est le tableau* » ((1966), p.89).

²⁶ En tant qu'objet visuel, il est aussi instrument de communication. Sa pédagogie s'inscrit dans le grand projet des Lumières évoqué précédemment par Lyotard, celui de l'instruction comme moteur du Progrès social. Cette dimension visuelle explique aussi le succès de la doctrine physiocratique dans les salons de Versailles_ rappelons que Quesnay était le médecin de Madame de Pompadour (voir Charles (2004).

²⁷ Voir aussi Charles (2004).

²⁸ Le rêve machinique dont parle Mirowski (2002) n'est pas né en 1940... Mirowski distingue un âge où l'analogie avec la machine est faible et celui, après 1940 où il ne s'agit plus seulement d'horloge mais d'ordinateurs. Nous ne pensons pas qu'il y ait une rupture, au contraire. Mirowski cite Norbert Wiener : « *Si le dix septième siècle et le début du dix huitième siècle sont l'âge des horloges, la fin du dix huitième et le dix neuvième celui des machines, les temps présents sont l'âge de la communication et du contrôle* » (Wiener in Mirowski (2002), p.9). Mais, comme on le voit, le 18^e siècle est déjà celui de la communication et du contrôle : ce qui se produira plus tard est inscrit dans le projet des Lumières, c'est sa continuation, son exacerbation.

économique, elle décrit la circulation des marchandises sous forme d'un tableau ; appliquée à l'individu elle ouvre la voix aux machines de plaisir des utilitaristes²⁹.

Cette proximité de la démarche scientifique et des enjeux politiques, amène à privilégier le calcul : « *Il est impossible de parler d'économie sans calcul* » s'était exclamé Mirabeau (in Miller (2000)). De la même manière, Mirabeau et Quesnay valorisent le *Tableau économique* dans sa capacité à offrir rapidement un calcul de la richesse et de sa répartition.

Pour Condorcet, l'un des inventeurs des « sciences sociales »³⁰, « *le calcul devient nécessaire toutes les fois que la vérité ou la fausseté des opinions dépend d'une certaine précision dans les valeurs (...). La raison suffit tant qu'on n'a besoin que d'une observation vague des événements : la calcul devient nécessaire aussitôt que la vérité dépend d'observations exactes et précises* » (Condorcet (1785), p.CLXXXIV). Il s'agit pour lui d'appliquer le calcul des probabilités aux décisions individuelles. Condorcet parle plus volontiers d'une *mathématique sociale* (qui « *contribuera au bonheur et au perfectionnement de l'espèce humaine* » (Ibid.) écrit Condorcet). On peut voir dans la référence au calcul non seulement le recours aux mathématiques mais aussi la distinction entre des mathématiques qualitatives qui permettent de suivre des raisonnements abstraits et des mathématiques quantitatives qui permettent d'opérer des calculs sur des grandeurs mesurables comme dans les questions démographiques ou économiques.

Ceci rappelle quelle place Heidegger donnait à la représentation comme domination et calcul, mode de représentation qu'il rattache à Descartes. Lorsque l'homme se détache de la vérité révélée, il est amené à « *une émancipation vers une certitude dans laquelle l'homme s'assure du vrai en tant que du su de son propre savoir* » (Heidegger (1962), p.96). Alors « *la représentation est objectivisation investigante et maîtrisante. La représentation rabat tout à l'unité de ce qui est objectif. La représentation est coagitatio.* ». La garantie de la représentation devient « *la calculabilité* ». Cela est posé dans le *me cogitare = me esse* : « *Voilà l'équation fondamentale de tous les calculs de la représentation s'assurant et se garantissant elle-même* ». C'est donc, par essence dans une pensée-maîtrisante que s'installe la représentation. D'où la Technique et la volonté de domination du monde³¹.

C'est dans cette perspective d'une représentation-maîtrisante que l'on annule la distinction entre art et science puisque la science ancre ses représentations dans le contrôle, le commandement³².

DU TABLEAU ECONOMIQUE A L'ANALYSE INPUT-OUTPUT

L'objectif de cette section est de montrer que l'émergence de l'analyse *input-output* n'a pas été seulement le fait d'une configuration sociohistorique du marché et de l'État mais aussi d'une configuration épistémologique dans la science économique qui est héritière des Lumières.

Leontief omet de dire que ce n'est pas seulement un tableau qu'il reprend à Quesnay, mais un modèle et un mode de représentation. En effet, lorsque Leontief cite Quesnay³³, il reprend la réunification entre la théorie et l'expérience désirée par Quesnay, c'est-à-dire, l'art et la science, mais aussi le rapport au calcul et au quantifiable.

Cette configuration épistémologique est à l'œuvre non seulement chez Leontief aux États-Unis, mais aussi chez les économistes soviétiques qui ont inspiré Leontief pour l'analyse *input-output*. Par ailleurs, du côté de la configuration sociohistorique, on peut penser qu'il n'existe pas de rupture entre « *le taylorisme, le stakhanovisme, l'exaltation de la rationalité technique, la priorité accordée à*

²⁹ Idée que Locke initie et reprise par Condillac, Condorcet, Helvétius et Bentham.

³⁰ Selon Alain Pons (1988), « *le terme de « science sociale » apparaît pour la première fois dans un texte de Garat adressé à Condorcet en 1791 alors que les physiocrates parlaient d'un « art social* » » (p.51). Condorcet parle plus volontiers d'une *mathématique sociale* (qui « *contribuera au bonheur et au perfectionnement de l'espèce humaine* » écrit Condorcet).

³¹ On se réfère ici à une Raison du contrôle qui est au fondement de l'État moderne, mais qui n'en est pas le seul fondement...

³² Il n'est d'ailleurs pas anodin que l'intérêt pour le *Tableau économique*, en tant que représentation, décline au 19^e siècle, période romantique, et réapparaisse dans les ouvrages et manuels à partir des années 1920, comme le note Charles (2004).

³³ Leontief cite Quesnay non seulement pour le *Tableau* mais aussi pour sa distinction entre la théorie et l'expérience.

l'industrie lourde, l'affermissement d'une couche d'ingénieurs et de techniciens détachés du prolétariat et le renforcement de l'autorité organisatrice de l'État » (in Pisier (1982), p.300).

On commence par étudier le rôle joué par cette double configuration, sociopolitique et épistémologique, dans le cas des économistes soviétiques puis des travaux américains de Leontief. En effet, Leontief a vécu et étudié en URSS jusqu'en 1925. Cette période de formation a été sans doute l'impulsion aux travaux américains de Leontief à partir de 1930, d'autant que l'on trouve chez les économistes soviétiques des années vingt la première formulation du tableau entrées-sorties, elle-même explicitement inspirée du *Tableau économique* de Quesnay³⁴.

La première révolution russe

La révolution russe est une manifestation du « projet moderne » des Lumières, dans un idéal d'émancipation de l'Humanité, en particulier s'agissant de la première révolution, bourgeoise et menchevik. Il s'y est explicitement manifesté l'idée d'un progrès économique et moral.

Passé la guerre civile entre rouges et blancs, les années de NEP (1921-1928)³⁵, la *Nouvelle Politique Economique*, proclamée par Lénine en 1921, représentent non seulement pour l'histoire du régime soviétique un épisode à part, mais aussi pour l'économie politique soviétique un âge d'or. Cette période correspond à un retour progressif et partiel à une économie de marché notamment pour les paysans. Enfin, hormis dans le domaine religieux, une nette détente dans les mœurs et la vie culturelle et scientifique s'installe. Ainsi, « *les différences d'opinions étaient exprimées ouvertement dans des journaux d'opposition, des ministères et des bureaux d'administrations* » ; « *finalement, plusieurs anciens spécialistes « bourgeois », Mencheviks et Populistes, se rallièrent au régime et façonnèrent encore, dans les premières années de la nouvelle politique économique, ses orientations et ses pratiques* » (Spulber (1964), p.vi).

On peut alors distinguer deux grands types de débats économiques : en amont, ceux généraux auxquels prennent part les économistes et dirigeants (Boukharine, Staline, Trotski, Preobrajenski etc.) et, en aval, les débats plus techniques des économistes professionnels. Deux grandes questions se posent en amont, la première portant sur le rythme de l'industrialisation et pose la question du développement proportionnel des secteurs ; la seconde concerne l'intégration de l'URSS au marché mondial. Le premier débat en particulier met en question la relation entre le secteur agricole et l'industrie. La gauche du parti, avec Trotski et Preobrajenski, défend une conception dite « téléologique » : l'échange inégal est préconisé entre le secteur industriel et le secteur agricole en faveur du premier. Il s'agit de mettre en place une « accumulation socialiste primitive » par le prélèvement forcé sur le secteur agricole d'un surplus (mais de manière pacifique). De l'autre côté Boukharine défend une conception dite « génétique » du rapport industrie-agriculture. Pour ce dernier il faut partir de l'étant donné (le génétique), autrement dit du problème de la sous-production agricole. Il faut donc que les paysans soient incités à produire (et à ravitailler les villes) et pour cela il faut laisser faire l'économie marchande. Autrement dit la NEP doit être prolongée de manière durable...

De leur côté, les économistes professionnels, dans les administrations, les instituts de recherches et les universités connaissent un foisonnement théorique exceptionnel qui relaye les grandes questions de politique économique. Ainsi, en juillet 1924 le *Conseil pour le Travail et la Défense* (STO), un organe du Soviet Suprême, ordonne à l'*Administration Centrale Soviétique des Statistiques* (TsSU) de construire une « balance de l'économie nationale » pour les années 1923-1924 et éventuellement pour 1924-1925.

Vingt économistes sous la direction de P.I Popov se mettent immédiatement au travail et exposent leurs résultats préliminaires en 1925 avant que la « balance de l'économie nationale soviétique » ne

³⁴ On considère que les économistes soviétiques, s'inspirant du *Tableau économique* de Quesnay, inventent le tableau entrées-sorties au milieu des années vingt, mais que c'est Leontief qui, aux États-Unis et dans les années trente, trouve la théorie et le modèle mathématique associés. La combinaison de la théorie, du modèle mathématique et du tableau entrées-sorties est appelée l'analyse *input-output*.

³⁵ Il n'y a pas de dates officielles.

paraisse en 1926 sous la forme d'un ouvrage (Popov (1926a)). Ces travaux permettent de construire l'une des premières grandes balances de comptabilité nationale en suivant un principe de désagrégation entre les secteurs, par contraste avec l'approche anglo-saxonne du *national accounting*. Cette balance importe de manière explicite les grands principes de la comptabilité privée pour l'arithmétique politique moderne. Il s'agit ainsi de construire un grand compte pour la nation selon le principe d'équilibre entre le crédit et le débit et par la méthode du compte en partie double. Cette méthodologie, développée par Litoshenko, utilise l'image de l'économie nationale vue comme une grande entreprise et dans le même temps la nuance. En effet, pour Litoshenko l'économie nationale ne peut prétendre à l'unité fonctionnelle que donne la recherche du profit à une entreprise privée. Pour Litoshenko il s'agit donc de penser non seulement l'unité mais la question des relations du Tout et de ses parties³⁶. La balance soviétique construite est aujourd'hui considérée par de nombreux auteurs comme à l'origine du premier tableau entrées-sorties. Il est établi (voir Spulber et Dadkhah (1975), et Akhbar (2006)) que la balance soviétique contient la première exposition du tableau entrées-sorties. Ce qui importe ici c'est, au-delà du tableau entrées-sorties, la configuration sociopolitique et épistémologique dans laquelle cette balance nationale a été construite.

Pour les auteurs de la balance soviétique, celle-ci a pour fonction de répondre aux grandes questions posées par le développement économique de l'URSS, en particulier celui de la relation entre le secteur industriel et l'agriculture. Pour ce faire, la balance a été conçue selon un schéma théorique particulier emprunté aux analyses de Quesnay et Marx tout en mettant l'accent sur la notion d'équilibre³⁷.

La référence faite au *Tableau économique* de Quesnay dépasse largement la simple référence à un mode de représentation graphique : la représentation repose sur un modèle qui renvoie à la fois à une théorie et à un instrument. Selon notre perspective, la théorie, le modèle et l'instrument entrent alors dans l'idée de Quesnay que « *la science économique consiste à diriger leur marche vers la plus grande reproduction possible, par la connaissance des résultats physiques qui assurent à l'action de la société la renaissance et la durée des dépenses* » (Quesnay (1991), p.154). La théorie à laquelle se réfèrent Popov et Litoshenko n'est pas cependant celle des physiocrates mais l'interprétation par Marx du système de circulation économique exposé par Quesnay. Cette interprétation a amené Marx à la formulation de ses schémas de reproduction.

Pour Marx, « *le tableau économique de Quesnay montre, en quelques grandes lignes, comment le résultat annuel de la production nationale représentant une valeur déterminée se répartit à travers la circulation de telle sorte que, toutes choses étant égales d'ailleurs, la reproduction simple, c'est-à-dire la reproduction sur la même échelle, peut avoir lieu* » (Marx Le Capital, Livre II, p.279). C'est donc en partant de Quesnay que Marx formule les principes de la reproduction d'un système économique.

Le modèle auquel Popov et Litoshenko se réfèrent est la formulation mathématique par Boukharine des schémas de reproduction de Marx. Cette formulation, basée sur une économie à deux branches, la branche I des biens de production et la branche II des biens de consommation, permet de déterminer dans quelle proportion doivent se développer l'un et l'autre secteur. En effet, le schéma de reproduction permet de montrer que les deux branches de l'économie ne peuvent se développer indépendamment l'une de l'autre dans des proportions libres.

Partant de ce modèle Popov peut alors répondre à la question de savoir dans quelle proportion doit être développée l'industrie comparativement à l'agriculture. S'opposant aux arguments de la gauche du Parti, Popov non seulement préconise un développement équilibré entre les deux branches et rejette l'idée d'un échange inégal mais détermine précisément, à l'aide des données contenues dans la balance, dans quelle proportion ce développement doit se faire. Les principes théoriques à la base de son approche (les schémas de reproduction de Marx), l'amène à chercher la relation d'équilibre entre

³⁶ Morgan dénombre six stratégies épistémologiques pour la mesure en économie. Parmi elles on compte « l'emploi des propriétés de la balance (*balance*) » et « la comptabilité des tous et des parties ». Cette dernière serait compatible avec plusieurs « idéologies économiques » (Morgan (2001b)).

³⁷ La signification du terme « équilibre » est plurielle pour ces économistes : il s'agit autant d'un équilibre comptable entre débit et crédit que d'un équilibre théorique nécessaire entre les branches.

la production de bien de production et celle de biens de consommation. Constatant que 53% des biens produits sont des biens de consommation et que 47% des biens produits sont des biens de production, il en déduit la « loi de l'économie soviétique » : « Si 100 unités d'output (en valeur) doivent être consommées comme moyens de subsistance, alors 90 autres unités doivent être produites pour l'investissement productif en biens de production. C'est la loi de l'économie soviétique, puisque c'est exactement sous cette forme que l'équilibre est exprimé_ équilibre de la production de deux catégories de produits, les moyens de subsistance et les moyens de production » (Popov (1926c), p.82).

Bien que la théorie sous-jacente à la balance soviétique soit largement sous-développée, ainsi que les outils techniques (formalismes, méthodes de calculs, conventions de classification, protocoles de mesure etc.), la balance soviétique n'est pas seulement un instrument technique au service de l'État, mais la combinaison d'une théorie (la théorie de la circulation économique et de la répartition), un modèle (le schéma de reproduction de Marx) et un instrument (un tableau de comptabilité nationale) dont l'émergence historique tient non seulement à une configuration sociopolitique (la NEP et les besoins de planification³⁸) mais aussi épistémique : répondre à des questions théoriques c'est répondre à des questions politique, ou encore faire de l'économie c'est faire de la politique³⁹.

On voit alors comment dans une configuration sociopolitique particulière, qui n'est pas sans rappeler celle à laquelle les Lumières ont été confrontés, se sont associées deux logiques : celle des besoins de l'État et celle de la science. L'économie politique, dans la lignée de Quesnay, était toute prête à répondre à ces besoins, grâce à sa structure de questionnement à travers une théorie, un modèle et un instrument. Comme le notait Popov, « comme la balance résout des problèmes associés au système de production et de distribution, l'objet de la balance comme exercice statistique est lié aux problèmes théoriques de l'économie politique » (Popov (1926), p.6)⁴⁰. Cette alliance particulière de la théorie-vérité et de l'art, via un modèle et un instrument⁴¹, si on la retrouve aux États-Unis dans les années quarante-cinquante aura par la suite tendance à s'estomper⁴².

La seconde révolution américaine

Parler de révolution américaine pour le 20^e siècle n'est pas une exagération ou une analogie subtile⁴³ ; entre le milieu des années vingt et le milieu des années trente et, à fortiori dans l'après seconde guerre mondiale, l'État connaît aux États-Unis une véritable révolution. La dépression économique des années trente puis l'économie de guerre vont révolutionner le rôle de l'État dans l'économie et l'équilibre sociopolitique américain. Législateur et interventionniste, entre 1925 et 1945, en l'espace de deux décennies l'État fédéral gagne en responsabilité et pouvoir. De fait, les outils statistiques, analytiques et techniques au service de l'État interventionniste se multiplient : c'est une révolution dans l'État, dans la statistique publique et les méthodes d'intervention publique (Duncan et Shelton (1979))⁴⁴ : « A l'observation des 200 dernières années de statistique du gouvernement fédéral depuis l'indépendance, il paraît clair que durant les 150 premières années le progrès a été réel, mais largement d'ordre évolutif, alors que ces 50 dernières années le progrès c'est accéléré à un taux authentiquement révolutionnaire » (Ibid., p.1).

³⁸ Quoi que la planification n'en soit encore qu'à ses balbutiements dans les années vingt. Il s'agit moins de planifier que de décider d'une stratégie de développement économique.

³⁹ La publication de la balance soulève une controverse entre ceux comme Popov qui considèrent qu'il existe des lois en économie qu'énonce l'économie politique marxienne et ceux qui estiment qu'une économie collectiviste ne répond plus aux énoncés de l'économie politique. Popov est licencié et l'économie politique discréditée dès 1926.

⁴⁰ La balance économique de Popov va déclencher une controverse : Popov est licencié en 1926 après la publication de la balance. Elle soulève des débats épistémologiques (sur l'existence de lois générales en économie) et des débats politiques (sur la stratégie de développement).

⁴¹ Le tableau économique est à la fois un modèle et un instrument chez Quesnay. Un modèle d'explication de la circulation marchande et un instrument pédagogique par exemple.

⁴² Rappelons que par la suite (à partir des années 1970) la théorie-vérité se détache tandis que prédomine le modèle-instrument. C'est l'ère dite postmoderne ou l'opérativité du modèle importe et non sa valeur de vérité.

⁴³ La première révolution est celle de l'indépendance au 18^e siècle, soutenue par la France et les Lumières.

⁴⁴ Voir aussi Dahan et Pestre (2004), Mirowski (2002), Desrosières (1993). On ne pense pas ici en termes de discontinuité la période allant des Lumières à la seconde guerre mondiale : il y a un « projet moderne » qui se réalise.

L'analyse *input-output* n'émerge comme méthode d'intervention publique qu'avec la seconde guerre mondiale. Cherchant à savoir dès 1941 si la démobilisation replongerait le pays dans la dépression économique, le Congrès américain alloue 96500 \$ au *Bureau of Labor statistics* pour étudier les effets économiques de la démobilisation. Ce n'est pas un problème de planification qui est posé mais bien un problème de prévision économique. Comme le notent Duncan et Shelton (1979), il aurait paru normal d'utiliser la méthode de l'analyse des régressions. Ce n'est pas cette approche qui est retenue mais celle de Leontief, pourtant encore méconnue (néanmoins, le responsable de l'enquête au *BLS*, Donald Davenport, arrivait fraîchement de Harvard où Leontief enseigne⁴⁵). Leontief accepte alors de travailler avec le *BLS* à condition que celui-ci installe à Harvard un centre local d'étude, ce qui est fait. C'est le début de 13 années d'intense et houleuse coopération entre Leontief les administrations américaines, de 1941 à 1954.

Le plus souvent, l'analyse *input-output* n'a pas servi à planifier des activités économiques (la programmation linéaire, extension par le mathématicien Dantzig du modèle simple de Leontief en un modèle généralisé, étant sur ce point plus efficace) mais à répondre à des questions de prévisions, sur l'emploi et le niveau d'activité des différentes industries selon des scénarios variés. L'armée de l'air et le Pentagone ont plus poussé la dimension planificatrice de l'approche de Leontief : pour déterminer les stratégies de reconstruction en Europe⁴⁶, évaluer les besoins en acier de l'économie américaine après la guerre⁴⁷, ou évaluer la capacité à entrer en guerre de l'armée américaine (question d'actualité pendant la guerre de Corée). Pendant la guerre de Corée l'armée américaine alloue 4 millions de dollars à l'analyse *input-output* et finance largement le laboratoire de recherche de Leontief à Harvard, le *Harvard Economic Research Project (HERP)*. Le *HERP* est alors un prototype de fabrique du savoir « moderne » par sa capacité à réunir des données concrètes, les organiser selon une typologie unifiée, à utiliser l'information pour répondre à des questions de prévisions et de planification, et cela grâce à un modèle économique et des techniques de calculs et de résolution informatique. Pour cela Leontief constitue un réseau de compétence qui se partage entre les administrations publiques et les milieux académiques. Il s'associe par ailleurs avec des laboratoires d'informatique (avec Howard Aiken⁴⁸ à Harvard en particulier) et des entreprises privées comme IBM.

Ce sont donc des questions concrètes sur le niveau de l'emploi, l'effet de changements de la structure de la demande (en passant d'une économie de guerre à une économie de paix) sur l'économie, et la mobilisations des ressources pour la guerre qui ont stimulés les premiers travaux publics sur l'analyse *input-output*. Ce n'est pas la seule dimension « comptabilité nationale » de l'analyse *input-output* qui en a fait un outil efficace, mais bien la combinaison entre le tableau économique, le modèle matriciel de Leontief et la possibilité de résoudre des calculs matriciels par l'usage d'ordinateurs. Ces recherches s'inscrivent notamment dans le cadre du projet *SCOOP, Scientific Computation of Optimum Programs* qui va donner une unité à ces ensembles théoriques et techniques à travers l'image et le langage informatique. L'ordinateur devient un des personnages central de l'art de la gouvernance économique⁴⁹ ainsi que de la science économique. A cette époque, à

⁴⁵ Le récit le plus complet de cet épisode est celui de Duncan et Shelton (1979). A son arrivée à Harvard, Leontief s'était vu allouer une somme de 1500\$ pour mener ses recherches sur les relations interindustrielles...

⁴⁶ Les matrices de Leontief avaient déjà servie à choisir les cibles industrielles stratégiques à bombarder en Allemagne.

⁴⁷ Les prévisions faites par Leontief, à contre-courant de l'opinion générale, se sont révélées pertinentes et ont établi la réputation de l'analyse *input-output* non seulement auprès des administrateurs mais aussi des entrepreneurs privés auprès desquels Leontief déploie tous ses talents de pédagogue, notamment à travers des revues non-académiques. L'attrait pour l'analyse *input-output* de la part du secteur privé permettra à Leontief de financer nombre de ses recherches lorsque les financements publics manqueront, dans l'immédiat après-guerre d'abord (1946-1947) puis au milieu des années cinquante lorsque le maccarthysme sévit.

⁴⁸ Howard Aiken (1900, 1973) invente et construit à Harvard un ordinateur entièrement électronique, le Harvard MARK II en 1947. Leontief, Howard Aiken et IBM collaborent étroitement.

⁴⁹ Cette rationalisation de l'État et ce projet de contrôle va soulever des oppositions autant dans les milieux académiques que politiques. Dans les médias de nombreux articles s'inquiètent des projets de contrôle de l'administration centrale. Pendant les années de Maccarthysme, Lawrence Klein s'exile en Grande-Bretagne et Leontief perd ses financements publics : macroéconométrie et analyse *input-output* sont suspectes. Mais dès la fin des années cinquante, les administrations américaines utilisent de nouveau l'analyse *input-output* et collectent des données pour la construction de nouveaux tableaux

partir du mot grec de 'pilote' (à comprendre comme 'gouverneur'), *kubernetes*, Robert Wiener invente la « cybernétique » qui va prendre de plus en plus d'importance⁵⁰.

Cette science nouvelle de la cybernétique apparaît comme l'apogée du « projet moderne » des Lumières et en même temps contient son dépassement dans un âge où la science économique n'a pas tant à défendre la relation entre le réel et la théorie via des modèles (c'est l'idée des modèles comme médiateurs (Morgan et Morrison (1999a))), qu'à promouvoir l'opérativité des modèles, c'est-à-dire la capacité du modèle à reproduire des phénomènes, sans se soucier de la signification théorique précise du modèle. L'opérativité indique simplement que « ça marche ». Le critère d'opérationnalité en revanche renvoie à la philosophie de Bridgman qui impose une relation de synonymie entre le concept et la séquence des opérations pour sa mesure⁵¹.

Ainsi lorsque Leontief promeut une épistémologie opérationnaliste il s'agit pour lui de défendre le pouvoir explicatif et le réalisme des hypothèses théoriques et des modèles économiques. Sans le modèle de Leontief, il n'aurait simplement pas été fait appel à l'analyse *input-output* : le tableau *input-output* seul n'a que peu d'intérêt. Il faut les coefficients techniques que Leontief emprunte à Walras. Ce qui fait le succès de l'analyse *input-output* ce n'est ni le tableau entrées-sorties seul, ni le modèle de Leontief seul, ni la formalisation et techniques informatiques et mathématiques, mais l'association des trois à l'intérieur d'un projet épistémologique empiriste⁵².

La controverse de la mesure sans théorie (1947-1949) engage les tenants de la théorie réaliste (Koopmans, Leontief, Klein, Arrow, Hurwicz etc.) contre ceux qui défendent une science de l'observation a-théorique. Par ailleurs, alors que les premiers défendent la place de l'économie politique pour la gouvernance, les seconds prônent une modestie scientifique au sujet du gouvernement de la société. Cela montre l'importance accordée à la théorie et qui fait alors la force et l'efficacité des outils proposés par les économistes théoriciens aux gouvernants. Les débats épistémologiques qui émaillent la discipline de la fin du 19^e siècle aux années soixante vont néanmoins s'épuiser, tandis que le projet des empiristes logiques s'essouffle et que disparaît le rêve d'une science unitaire.

L'affaiblissement des débats épistémologiques tient aussi au fait que se développent bientôt des recherches opérationnelles non pas guidée par le souci du resserrement du lien théorie-modèle-données, mais celui de l'efficacité et de l'utilité des modèles (l'opérativité). Le modèle peut alors être conçu comme une boîte noire et donner lieu à d'autres formes de savoir⁵³ ; c'est l'âge « postmoderne », qui n'est pas tant une rupture qu'un déclin du « projet moderne ».

entrées-sorties, indiquant par là l'utilité de cette approche au-delà de l'organisation de l'économie de guerre ou de l'intervention directe.

⁵⁰ La cybernétique pose un certain nombre de questions sur la conception de l'ordre social et la place de l'auteur. Chez Quesnay cette place est donnée à Dieu tout en rappelant que l'ordre naturel est l'ordre divin. Avec les cybernéticiens, la société est conçue comme un programme : l'auteur n'est autre que le programmeur qui peut être le planificateur ou alors une société sans auteur. La place du planificateur-programmeur est particulièrement présente dans la théorie de l'équilibre général, ce que ne manque pas de souligner Hayek. Hayek se place à l'intérieur du paradigme cybernétique tout en cherchant à en exacerber les conclusions : le système est hypercomplexe et il est vain de vouloir le contrôler. Il s'appuie sur l'idée que la société est un ordre qui émerge des conséquences involontaires d'actions volontaires.

⁵¹ C'est cette philosophie qui inspire Samuelson, Leontief, Lange entre autres.

⁵² C'est pourquoi on ne peut faire l'histoire de l'analyse *input-output* d'abord comme une histoire de la comptabilité nationale. L'histoire de l'analyse *input-output* comme méthode de comptabilité nationale débute en fait après la période que nous étudions, à partir des années cinquante. Avant, il est difficile de parler de comptabilité nationale pour les travaux de Leontief, c'est pourquoi nous préférons parler d'économie appliquée. Voir aussi Archambault (2003), Vanoli (2002), Fourquet (1981), Kendrick (1970).

⁵³ Idée largement étudiée dans Armatte et Dahan (2004).

LEONTIEF ET LE SAVOIR POST-MODERNE

Leontief a défendu la constitution d'une chaîne de production de savoirs qui est contrôlée par l'économiste tout en faisant de celui-ci un acteur à chaque niveau⁵⁴. Mais Leontief se tient à l'écart des grandes recherches opérationnelles en économie, en fait opératives, qui utilisent le langage de la programmation linéaire et de la cybernétique... En effet, l'opérativité, c'est-à-dire l'utilité des modèles, a tendance à survaloriser la relation modèle-instrument par rapport à la relation théorie-modèle et modèle-observation. L'analyse *input-output* et la programmation linéaire ont néanmoins ouvert la voie à une chaîne de fabrication de savoirs qui connaît de profondes modifications dans les années soixante, entrant dans l'âge postmoderne.

L'âge postmoderne

Un paradoxe du 20^e siècle est que, comme aboutissement des Lumières et sans doute sa plus intense expression il est aussi le siècle des guerres totales⁵⁵. D'où le déclin de ce projet moderne des Lumières. Les idéaux des Lumières « *sont en déclin dans l'opinion générale des pays dits développés. (...) (La classe politique) ne parvient pas à cicatrifier les blessures qui ont été faites à l'idéal « moderne » pendant quelque deux siècles d'histoire. Ce n'est pas l'absence de progrès, mais au contraire le développement technoscientifique, artistique, économique et politique qui a rendu possible les guerres totales, les totalitarismes, l'écart croissant entre la richesse du Nord et la pauvreté du Sud (...). Ce déclin du « projet moderne » n'est cependant pas une décadence. Il s'accompagne du développement quasi exponentiel de la technoscience* » (Lyotard (1988-2005), p.126-127).

Ce n'est pas le lieu de décrire ce passage du moderne vers le postmoderne, mais il est remarquable de voir comment l'un prépare l'autre. Dans le domaine de l'économie politique, Leontief se trouve à l'interstice. Il est responsable de son apogée et regrette le déclin sans voir que l'un est déjà contenu dans l'autre⁵⁶. Lorsque le modèle était un médiateur entre la théorie (dans le programme de Vérité de la Raison) et le monde (objet de communication et de contrôle), une épistémologie de la science qui s'accorde avec les notions de progrès, d'explication et de vérité était légitime et même soutenait ce programme⁵⁷. Mais le modèle est lentement englouti dans l'opérativité tandis que l'autorité de la vérité est largement affaiblie: échec du programme positiviste qui laisse la place aux discours instrumentalistes, anarchistes ou pluralistes⁵⁸; mais aussi à la sociologie des sciences et au déclin de l'épistémologie. De nouveaux modes de savoir émergent.

Les nouveaux modes de savoirs

Sans pouvoir encore s'appuyer sur le « projet moderne » assis sur la double réalisation du programme de Vérité et de Progrès, la légitimation du scientifique passe, à la manière d'un ingénieur, par son expertise, sa maîtrise plus que sa connaissance. L'articulation entre l'art et la science prend une forme nouvelle dans l'idée de ce que nous appelons opérativité et que Lyotard nomme performativité⁵⁹. La savoir provient de technologies de savoir qui sont des technologies de pouvoir : « *on n'achète pas des savants, des techniciens et des appareils pour savoir la vérité, mais pour accroître la puissance* » (Lyotard (1979), p.76).

Le scientifique est expert car « ça marche » et c'est tout, il n'est pas savant ; Leontief lui-même participe à l'idée de l'expertise technicoscientifique et promeut l'approche *input-output* comme une technique. A partir des années soixante dix il utilise la notion de *simulation* pour donner son expertise

⁵⁴ Contrairement à Koopmans, Leontief estime que l'économiste doit à la fois collecter des données et faire des modèles théoriques : par son souci de l'expérience, l'économiste va alors être amené à ne formuler que des concepts qui puissent donner lieu à des observations directes.

⁵⁵ Hegel n'avait-il pas pourtant annoncé un âge de guerre avant la fin de l'histoire ?

⁵⁶ Il rappelle par là l'effacement de Schönberg devant la musique de ses disciples, se demandant « si c'est encore de la musique ? », après avoir lui-même fait entrer la musique dans le 20^e siècle avec le développement atonal, en rupture avec les codes de représentation classique.

⁵⁷ Le Progrès ne se concevait qu'avec la science et celle-ci uniquement en référence au dévoilement de la Vérité par la raison, en suivant le modèle de la physique.

⁵⁸ La contestation de l'autorité de la science s'accompagne de « *l'usure progressive de la notion d'autorité, qu'elle soit gouvernementale ou paternelle* » (Octavio Paz (1983-1984), p.14).

⁵⁹ Mais Lyotard va plus loin en rappelant qu'un énoncé performatif conduit à une autolégitimation par la puissance.

(notamment pour l'ONU). La simulation devient un mode de connaissance, tout en semblant légitimer l'idée du modèle comme automate. En effet, tel un automate, la simulation permet grâce à un modèle de reproduire des mouvements observés. Elle est liée à celle de boîte noire. Typiquement, les modèles d'équilibre général calculable (MEGC) et leur méthode de calibrage ainsi que leur algorithme de résolution, sont symptomatiques de ces nouveaux modes de savoir (voir Armatte et Dahan (2004)). On observe qu'à partir des années 1970 le modèle entrées-sorties est largement abandonné au profit soit de la programmation linéaire soit de MEGC ; en revanche les tableaux entrées-sorties, sous la forme avancée par Leontief ou celle des matrices de comptabilité sociale de Stone, continuent d'être largement utilisés. Ce détachement de la théorie, du modèle et de l'instrument (le tableau entrées-sorties) est caractéristique de l'âge postmoderne, d'un savoir en pièces détachées loin de toute unité de la science.

Le rôle de l'éthique

Les blessures portées aux idéaux de Vérité et de Progrès dans le projet moderne, celui des Lumières, conduisent à dévaloriser le couple scientifique du vrai et du faux. A la légitimité de la performance, telle qu'elle s'exprime dans la « recherche opérationnelle », s'associe la résurrection de la question éthique.

Le couple (vrai-faux) laisse la place à d'autres tels (juste, injuste), (opérant, inopérant) etc. Dans la foulée du rejet des grandes autorités, la dénonciation du « progrès », le développement des utopies individualistes conduisent à la fois à un déploiement d'une rationalité du décontrôle et au déploiement des questions éthiques dès la fin des années soixante. Depuis, l'État ne cherche pas de nouvelles technologies de contrôle mais consacre des ressources à mesurer des inégalités (entre genres par exemple), inégalités de revenus, d'éducation etc... Les ressources ne sont plus consacrées à des grandes théories de l'économie⁶⁰, la configuration épistémologique et politique qui les a vue émerger ayant disparue...

REMARQUES FINALES

On comprend alors comment l'analyse *input-output* est devenue une technologie de pouvoir tout en étant une plateforme permettant un discours épistémologique empiriste et d'explication scientifique (et non d'opérativité).

L'émergence de l'économie appliquée correspond à un mode de régulation de la vérité qui est celui des Lumières et dont Quesnay est emblématique, où la science est aussi un art. C'est alors l'idée de modèle qui en émerge, à la fois comme intermédiaire entre la théorie et la réalité factuelle et comme un instrument de contrôle. Néanmoins, dans la configuration politique et l'épuisement du projet des Lumières, le modèle va se détacher de la théorie pour n'être plus qu'instrument dont le seul critère de jugement est l'opérativité. L'épistémologie, qui questionne la vérité, n'a plus prise sur la modélisation. En revanche, dans les Temps Modernes, l'épistémologie est une clé essentielle de la compréhension des conditions d'évolution de l'économie appliquée.

BIBLIOGRAPHIE

Akhabbar Amanar (2006), "La matrice russe: Leontief et les origines soviétiques de l'analyse *input-output*", Communications, Les Journées d'Histoire de la Statistique, INSEE, Paris, 15-16 février.

Akhabbar Amanar (2005), "Is the constancy of technical coefficients a matter of tolerance. A historical inquiry about a controversial assumption", 15th International conference on input-output techniques, Pékin, 27 juin-1er juillet.

Akhabbar Amanar et Lallement Jérôme (2005), "Des coefficients de fabrication de Léon Walras aux coefficients techniques et autres "petits amusements" de Wassily Leontief: quelques remarques épistémologiques", *Cahiers du CERAS*, Hors-série, 4, pp. 71-98.

⁶⁰ Ce qui ne signifie pas que de grands modèles ne sont plus construits (ce qui est le cas pour les études économiques de l'environnement et de l'énergie en particulier), mais ceux-ci ne reposent pas sur des théories basées sur une épistémologie « réaliste » (au sens du réalisme des hypothèses).

- Archambault Edith (2003), *Comptabilité nationale*, 6^e édition, Paris, Economica.
- Armatte Michel (2005), « La notion de modèle dans les sciences sociales : anciennes et nouvelles significations », *Mathématiques et Sciences Humaines*, 172(4), pp.91-123.
- Armatte Michel et Dahan Dalmedico Amy (2004), « Modèles et modélisations, 1950-2000, Nouvelles pratiques, nouveaux enjeux », *Revue d'Histoire des Sciences*, numéro spécial modèle et modélisation, 57(2), pp.245-305,.
- Backhouse Roger E. et Biddle Jeff (2000a), *Toward a history of applied economics*, supplément annuel à *History of Political Economy*, Duke University Press.
- Backhouse Roger E. et Biddle Jeff (eds.) (2000b), "The concept of applied economics: a history of ambiguity and multiple meanings", in Backhouse Roger E. et Biddle Jeff (eds.) (2000a).
- Barna Tibor (1975), « Quensay's *Tableau* in a modern guise », *Economic Journal*, 85(339), pp.485-496.
- Blaug Mark (1980), *La méthodologie économique*, traduction de l'anglais par Alain Alcouffe et Christiane Alcouffe, Paris, Economica, 2e édition (1994).
- Bodkin Ronald, Klein Lawrence R. et Marwah Kanta (1991), *A history of macroeconomic model-building*, Edward Elgar Publishing.
- Boukharine Nicolas et Preobrazhenskii P.I (1919), *The ABC of communism*, traduit du russe par Eden et Cedar Paul pour le Parti Communiste Britannique (1922).
- Cartelier Jean (1991), "L'économie politique de François Quesnay ou l'utopie du Royaume agricole", Préface à Quesnay François (1991).
- Charles Loïc (2004), « The *Tableau économique* as a rational recreation », *History of Political Economy*, 36(3), pp.445-474.
- Condorcet Marquis de (1785), *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*, Paris, Fayard, (1986).
- Condorcet Marquis de (1795), *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*, Paris, Gallimard Flammarion (1988).
- Dahan Dalmedico et Pestre D. (eds.) (2004), *Les sciences pour la guerre, 1940-1960*, Presses de l'EHESS, Paris.
- Desrosières Alain (2003a), « Historiciser l'action publique : l'État, le marché et les statistiques », in Laborier P. et Trom D., *Historicités de l'action publique*, Paris, PUF, pp.207-221.
- Desrosières Alain (2003b), « Managing the economy », in Porter Theodore et Ross Dorothy (eds.) (2003), pp.553-564.
- Desrosières Alain (1993), *La politique des grands nombres*, Paris, La Découverte, (2000).
- Duncan Joseph W. et Shelton William C. (1979), *Revolution in U.S. government statistics, 1926-1976*, Office of Federal Statistical Policy and Standards, Washington D.C., U.S., Department of Commerce.
- Foucault Michel (1975), *Surveiller et punir*, Paris, Gallimard, *tel*, (1993).
- Foucault Michel (1966), *Les mots et les choses*, Paris, Gallimard, *tel*, (1999).
- Fourquet François (1980), *Les comptes de la puissance, Histoire de la comptabilité nationale et du plan*, Paris, Editions Recherches, Encres.
- Heidegger Martin (1962), *Chemins qui ne mènent nulle part*, traduit de l'allemand par Wolfgang Brokmeier, Paris, Gallimard, *NRF*.
- Kendrick John W. (1970), "The historical development of national income accounts", *History of Political Economy*, 2, pp.284-315.
- Keynes John Neville (1891), *The scope and method of political economy*, London, Macmillan, (1917).
- Klein Judy L. et Morgan Mary S. (eds.) (2001), *The age of economic measurement*, supplément annuel à *History of Political Economy*, 33(3), Duke University Press.

- Klein Judy L. (1997), *Statistical vision in time, A history of time series analysis 1662-1938*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Kohli M. C. (2001), « Leontief and the U.S. Bureau of Labor Statistics, 1941-54: developing a framework for measurement », in Klein J. et Morgan M. S. (eds.) (2001), pp. 190-212.
- Koopmans Tjalling Charles (1947), "Measurement without theory", *The Review of Economics and Statistics*, 29(3), pp.161-172.
- Kuhn Thomas S. (1972), *The structure of scientific revolution*, Chicago, University of Chicago Press.
- Kurz Heinz D. et Salvadori Neri, (2000), "Classical roots of input-output analysis: a short account of its long prehistory", *Economic Systems Research*, 12(2).
- Lallement J. (2000), « Prix et équilibre selon Léon Walras », in Béraud A. et Faccarello G. (dir.), *Nouvelle histoire de la pensée économique*, tome 2, Paris, La Découverte, pp. 449-497.
- Leontief Wassily (1936), "Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States", *The Review of Economic Statistics*, 18(3), pp. 105-125.
- Leontief Wassily (1937), "Interrelations of prices, output, savings and investment", *The Review of Economic Statistics*, 19(3), pp. 109-132.
- Leontief Wassily (1941), *The Structure of American Economy*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Lyotard Jean-François (1979), *La condition post-moderne*, Paris, Les Éditions de Minuit.
- Lyotard Jean-François (1988-2005), *Le postmoderne expliqué aux enfants*, Paris, Éditions Galilée.
- Maital Shlomo (1972), "The *Tableau Economique* as a simple Leontief model: an amendment", *Quarterly Journal of Economics*, 86(3), pp.504-507.
- Marx Karl (1885), *Le Capital*, Livre II, Paris, Gallimard, La Pléiade.
- Miller Judith A. (2000), "Economic ideologies, 1750-1800: the creation of the modern political economy?", *French Historical Studies*, 23(3), pp.497-511.
- Mirowski Philip (2002), *Machine dreams, Economics becomes a cyborg science*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Morgan Mary S. (2003), "Economics", in Porter Theodore et Ross Dorothy (eds.) (2003), pp.275-305.
- Morgan Mary S. (2001a), "The formation of "modern" economics: engineering and ideology", *Working Paper No.62/01*, Department of Economic History, London School of Economics.
- Morgan Mary S. (2001b), "Making measurement instruments", in Klein et Morgan (2001), pp.235-251.
- Morgan Mary S. et Morrison Margaret (eds.) (1999a), *Models as mediators*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Morgan Mary S. et Morrison Margaret (eds.) (1999b), "Models as mediating instruments", in Morgan Mary S. et Morrison Margaret (eds.) (1999a), pp.10-37.
- Morgan Mary S. (1990), *The history of econometric ideas*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Paz Octavio (1983-1984), *Une planète et quatre ou cinq mondes, Réflexions sur l'histoire contemporaine*, traduction de l'espagnol par Jean-Claude Masson, Paris, Gallimard, (1985).
- Pestre Dominique (2004), "Le nouvel univers des sciences et des techniques: une proposition générale.", in Dahan Amy et Pestre Dominique (eds.) (2004).
- Phillips Almarin (1955), « The *Tableau économique* as a simple Leontief model » *Quarterly Journal of Economics*, 69(1), pp.137-144.
- Pisier Evelyne (ed.) (1982), *Histoire des idées politiques*, Paris, Presses Universitaires de France, Thémis.
- Pons Alain (1988), *Introduction à Condorcet (1795)*.

- Popov P.I (ed.) (1926a), *Balans narodnogo khoziaistva Soiuza SSR 1923-24* (Balance of the National Economy of the USSR 1923-24), Moscou, *Transactions of the Central Statistical Office*, 29, traduit du russe, in Spulber (1964b).
- Popov P.I (1926b), "Introduction to the balance of the National economy", in Spulber (1964b), pp.5-19.
- Popov P.I (1926c), "Balance sheet of the national economy", in Spulber (1964b), pp.54-87.
- Preobrazhenskii E.A (1927), "Economic equilibrium in the system of the USSR", in Spulber (1964b), traduit du russe, "Khoziaistvennoe ravnovesie v sisteme SSSR", *Vestnik Kommunisticheskoi Akademii*, n°22.
- Porter Theodore M. (1996), *Trust in numbers, the pursuit of objectivity in science and public life*, Princeton, New-Jersey, Princeton University Press.
- Porter Theodore M. (2001), "Economics and the history of measurement", in Klein Judy L. et Morgan Mary S. (eds.) (2001), pp.4-22.
- Porter Theodore M. et Ross Dorothy (eds.) (2003), *The Cambridge History of Science, The modern social science*, vol.7, Cambridge, Cambridge University Press.
- Quesnay François (1736), *Essaye phisique sur l'oeconomie animale*, Paris, Cavelier.
- Quesnay François (1991), *Physiocratie, Droit naturel, tableau économique et autres textes*, Paris, GF Flammarion.
- Robbins Lionel (1932), *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, London, Macmillan.
- Rosier Bernard (1986), *Wassily Leontief, Textes et itinéraire*, Paris, La Découverte.
- Schubert Katheline (1993), « Les modèles d'équilibre général calculables : une revue de la littérature », *Revue d'économie politique*, pp. 775-825.
- Smolinski Leon (1973), "Karl Marx and mathematical economics", *The Journal of Political Economy*, 81(5), pp.1189-1204.
- Spulber Nicolas (ed.) (1964), *Soviet strategy for economic growth*, Bloomington, Indiana University Press.
- Spulber Nicolas (ed.) (1964b), *Foundations of Soviet Strategy for economic growth, Selected Soviet Essays, 1924-1930*, Bloomington, Indiana University Press.
- Spulber Nicolas, Kamran Moayed Dadkhah (1975), "The pioneering stage in input-output economics: the soviet national economic balance 1923-24, After fifty years", *The Review of Economics and Statistics*, 57(1), pp.27-34.
- Stigler Stephen (1999), *Statistics on the table: the history of statistical concepts and methods*, Cambridge and London, Cambridge University Press.
- Vanoli André (2002), *Une histoire de la comptabilité nationale*, Paris, La Découverte, Repères.